



**SUBIECTUL al II-lea**

**(40 de puncte)**

- Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**  
S-a notat cu  $a \div b$  restul împărțirii numărului natural  $a$  la numărul natural nenul  $b$  și cu  $[c]$  partea întreagă a numărului real  $c$ .

  - Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, numerele 8 și 3. **(6p.)**
  - Dacă pentru variabila  $k$  se citește valoarea 5, scrieți cea mai mică și cea mai mare valoare care pot fi citite pentru variabila  $n$  astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, ultimul număr afișat să fie 10. **(6p.)**
  - Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
  - Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat ultima structură **pentru...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**
- Subprogramul  $f$  este definit alăturat. Scrieți ce valori au  $f(0)$ , respectiv  $f(2020)$ . **(6p.)**

```
function f (n:integer):integer;
begin if n<>0 then
      f:=n mod 20+f(n div 20)
    else f:=0
end;
```
- Un graf neorientat cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, are muchiile  $[1,3]$ ,  $[1,5]$ ,  $[2,6]$ ,  $[2,8]$ ,  $[2,9]$ ,  $[3,5]$ ,  $[4,7]$ ,  $[6,9]$ ,  $[8,9]$ . Scrieți numărul componentelor conexe ale grafului și enumerați nodurile care fac parte din componenta conexă cu cele mai puține noduri. **(6p.)**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

- Subprogramul **suma** are doi parametri:

  - $n$ , prin care primește un număr natural din intervalul  $[0, 10^9]$ ;
  - $s$ , prin care furnizează suma cifrelor impare distincte din scrierea acestuia.

Scrieți definiția completă a subprogramului.  
**Exemplu:** dacă  $n=4713835$ , după apel  $s=16$  ( $16=7+1+3+5$ ), iar dacă  $n=48$ , după apel  $s=0$ . **(10p.)**
- Un cuvânt este **prefix** al unui alt cuvânt dacă se obține din acesta, prin eliminarea ultimelor sale litere. Scrieți un program Pascal care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $n \in [2, 20]$ ) și apoi  $n$  cuvinte distincte, fiecare fiind format din cel mult 20 de caractere, numai litere mici ale alfabetului englez. La introducerea datelor, după fiecare cuvânt se tastează Enter. Programul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, cuvintele care îl au drept prefix pe ultimul cuvânt citit. Dacă nu există astfel de cuvinte, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.  
**Exemplu:** dacă  $n=6$  și se citesc cuvintele alăturate, pe ecran se afișează  
**raita raid raion** **(10p.)**
- Numim **k-secvență** într-un șir de numere naturale, o succesiune de termeni aflați pe poziții consecutive în șir, cu proprietatea că sunt divizibili cu numărul natural nenul  $k$ . **Lungimea** secvenței este egală cu numărul de termeni ai săi. Fișierul **bac.txt** conține numere naturale din intervalul  $[0, 10^9]$ : pe prima linie un număr nenul  $k$ , iar pe a doua linie un șir de cel mult  $10^6$  numere, separate prin câte un spațiu. Cel puțin un termen din șir este divizibil cu  $k$ . Se cere să se afișeze pe ecran două valori, separate printr-un spațiu, reprezentând lungimea maximă a unei  $k$ -secvențe din șirul aflat în fișier, respectiv numărul de astfel de secvențe. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul are conținutul alăturat, **5**  
se afișează **4 2** **2 10 5 20 21 0 10 60 15 3 9 20 20 5 45**

  - Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**
  - Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**